บทที่ 7
สรุปผลงานวิจัยและข้อเสนอแนะ

7.1 สรุปผลงานวิจัย

ในขั้นตอนแรกของงานวิจัยนี้คือการค้นหาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดของเสียในการผลิตเทฟลอน โดยการใช้แผนภาพแสดงเหตุและผล ซึ่งทำการพิจารณาปัจจัยในการผลิตต่างๆ โดยพิจารณาจากปัจจัยหลัก คือ คน วิธีการทำงาน เครื่องจักร และวัตถุดิบ หรือ 4M ผลลัพธ์ที่ได้จากการพิจารณาด้วยประสบการณ์และการให้คะแนนของคณะทำงานแล้วใช้กราฟ Pareto ทำให้ได้ปัจจัยที่น่าจะส่งผลต่อการเกิดของเสียในการผลิตเทฟลอนเบื้องต้น 5 ปัจจัยคือ อุณหภูมิฮีทเตอร์โซน 1 อุณหภูมิฮีทเตอร์โซน 2 อุณหภูมิฮีทเตอร์โซน 3 อุณหภูมิฮีทเตอร์โซน 4 และความเร็วผลิตภัณฑ์ ใช้เป็นปัจจัยสำหรับในการออกแบบการทดลองรายละเอียดของแต่ละปัจจัยแสดงได้ดังตารางที่ 7.1

ตารางที่ 7.1 แสดงรายละเอียดปัจจัย

ปัจจัย	ระดับของปัจจัย	
	- (ต่ำ)	+ (สูง)
1. อุณหภูมิฮีทเตอร์โซน 1	350 °C	370 °C
2. อุณหภูมิฮีทเตอร์โซน 2	370 °C	400 °C
3. อุณหภูมิฮีทเตอร์โซน 3	380 °C	400 °C
4. อุณหภูมิฮีทเตอร์โซน 4	260 °C	280 °C
5. ความเร็วของผลิตภัณฑ์	80 cm/h	100 cm/h

เพื่อเป็นการประหยัดทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด ทั้งในแง่ของวัตถุดิบ พนักงานและเวลาที่ใช้ในการทำการทดลอง การทดลองแบบแฟคทอเรียลดีไซน์ (2^k) จึงถูกเลือกเพื่อใช้ทำการทดลองเพื่อหาว่าปัจจัยใดบ้างที่มีผลต่อการเกิดของเสียในการผลิตเทฟลอน ซึ่งมีรายละเอียดการออกแบบการทดลองดังนี้

1. ปัจจัยมี 5 ปัจจัย แต่ละปัจจัยมี 2 ระดับคือที่ระดับต่ำและระดับสูง
2. จำนวนซ้ำ 1 ซ้ำ การทดลอง 2 การทดลอง (ผลิตภัณฑ์ 2 ชนิด) จำนวนสภาวะการทดลองละ 32 สภาวะ

3. ตัวแปรตอบสนองคือ จำนวนของเสียในการผลิตเทฟลอน โดยจะยึดถือข้อกำหนดในการส่งสินค้าให้ลูกค้าต่างประเทศซึ่งมีการปรับปรุงใหม่

ซึ่งผลจากการทดลองและทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยอาศัยหลักการทางสถิติ พบว่ามี 4 ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการเกิดของเสียในการผลิตเทฟลอน คือ อุณหภูมิฮีทเตอร์โซน 1 อุณหภูมิฮีทเตอร์โซน 2 อุณหภูมิฮีทเตอร์โซน 3 และอุณหภูมิฮีทเตอร์โซน 4 จากการพิจารณาค่าที่เหมาะสมของระดับปัจจัยเพื่อการใช้งาน พบว่า อุณหภูมิฮีทเตอร์โซน 1 ควรจะเท่ากับ 350 °C อุณหภูมิฮีทเตอร์โซน 2 ควรจะเท่ากับ 370 °C อุณหภูมิฮีทเตอร์โซน 3 ควรจะเท่ากับ 400 °C อุณหภูมิฮีทเตอร์โซน 4 ควรจะเท่ากับ 280 °C และความเร็วของผลิตภัณฑ์ควรจะเท่ากับ 80 cm/hr ดังตารางที่ 7.2

ตารางที่ 7.2 ปัจจัยและระดับปัจจัยที่เหมาะสมในการผลิตเทฟลอน

ปัจจัย	ระดับปัจจัยที่เหมาะสม
1. อุณหภูมิฮีทเตอร์โซน 1	350 °C (ค่าปัจจุบัน)
2. อุณหภูมิฮีทเตอร์โซน 2	370 °C (ค่าปัจจุบัน)
3. อุณหภูมิฮีทเตอร์โซน 3	400 °C
4. อุณหภูมิฮีทเตอร์โซน 4	280 °C
5. ความเร็วของผลิตภัณฑ์	80 cm/hr (ค่าปัจจุบัน)

แต่ในความเป็นจริงที่ความเร็วของผลิตภัณฑ์ 80 cm/hr กับ 100 cm/hr นั้นไม่มีผลกระทบต่อการเกิดของเสียจึงควรที่จะเลือกความเร็วของผลิตภัณฑ์ที่ 100 cm/hr เพื่อเพิ่มผลผลิตให้มากขึ้น

จากการทดลองเพื่อการยืนยันผลของเทฟลอนทั้งสองรุ่น โดยเปรียบเทียบสัดส่วนของการเกิดเสียในการผลิตเทฟลอนที่ได้จากการใช้ระดับปัจจัยที่ได้จากการทดลองมาใช้ในการผลิตจริง โดยนำข้อมูลการผลิตเทฟลอนทั้งสองรุ่นมาเป็นเวลา 3 เดือน โดยค่าสัดส่วนของเสียจากการผลิตเทฟลอนรุ่น G201 คือ 0.086 และ รุ่น F4PN คือ 0.1788 เปรียบเทียบกับ ค่าสัดส่วนของเสียจากการผลิตเทฟลอนโดยใช้ข้อมูลของปี พ.ศ. 2548 และ 2549 ของผลิตภัณฑ์รุ่น G201 คือ 0.1301 และ รุ่น F4PN คือ 0.2373 ซึ่งพบว่าระดับปัจจัยที่นำเสนอขึ้นมาใหม่สามารถลดการเกิดของเสียของผลิตภัณฑ์รุ่น G201 ได้ 33.9 % คิดเป็นจำนวนเงินประมาณ 500,000 บาทและผลิตภัณฑ์รุ่น F4PN ได้ 24.65% ซึ่งคิดเป็นจำนวนเงินประมาณ 600,000 บาท

7.2 ข้อจำกัดในงานวิจัย

7.2.1 ด้วยข้อจำกัดของปริมาณวัตถุดิบและเวลาที่สามารถใช้ทำการทดลองได้ เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายที่สูงมากและต้องทำการทดลองบนเครื่องที่ใช้ในการผลิตเทฟลอนปกติ ทำให้การทดลอง

ไม่สามารถทำการทำซ้ำการทดลองได้ และไม่สามารถทำการทดลองที่มีจำนวนตัวอย่างในแต่ละชุดการทดลองที่มากนักได้ ซึ่งอาจเป็นผลให้ตัวแปรตอบสนองที่เป็นตัววัดความแปรปรวน ไม่สามารถวิเคราะห์ผลได้อย่างสมบูรณ์

7.2.2 ข้อจำกัดด้านพนักงานผลิต ในการผลิตจริงปัจจัยด้านพนักงานผลิตจะไม่ใช่ปัจจัยที่ควบคุมได้คือ จะไม่สามารถกำหนดให้พนักงานเพียงคนเดียวและเป็นคนเดิมผลิตได้ตลอด จึงเป็นเหตุให้ข้อมูลสัดส่วนของเสียที่ได้จากการผลิตจริงนั้นมีค่ามากกว่าสัดส่วนของเสียที่น้อยที่สุดที่ได้จากการทดลอง

7.2.3 ข้อจำกัดด้านวัตถุดิบ ในการผลิตจริงปัจจัยด้านวัตถุดิบจะไม่ใช่ปัจจัยที่ได้รับควบคุมได้คือ จะไม่สามารถให้ใช้เรซินที่มาจากล๊อตเดียวกันได้ตลอดซึ่งเป็นเหตุให้ข้อมูลสัดส่วนของเสียที่ได้จากการผลิตจริงนั้นมีค่ามากกว่าสัดส่วนของเสียที่น้อยที่สุดที่ได้จากการทดลอง

7.3 ข้อเสนอแนะและความคิดเห็น

7.3.1 ถ้ามีเวลาและวัตถุดิบที่เพียงพอ อาจจะทำการทดลองแบบครั้งละปัจจัยเพื่อการเลือกปัจจัยที่มีศักยภาพ แทนการใช้เพียงหลักการทางวิศวกรรมและประสบการณ์ของผู้เชี่ยวชาญในโรงงานตัวอย่าง

7.3.2 ในการวิจัยนี้ ได้กำหนดให้เครื่องจักร พนักงานผลิต และวัตถุดิบเป็นปัจจัยควบคุม ดังนั้นผลที่ได้จากการวิจัยนี้เมื่อนำไปใช้ในกระบวนการผลิตจริง ซึ่งอาจจะมีความผันแปรต่างๆ เกิดขึ้นได้ ทั้งในแง่ของความสามารถของเครื่องจักรแต่ละเครื่อง ความสามารถของพนักงานผลิต และความผันแปรของวัตถุดิบทางตรง และอาจจะส่งผลกระทบให้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการเกิดของเสียในการผลิตเทฟลอนที่ได้จริงมีความแตกต่างจากผลที่ได้จากการวิจัยนี้ได้

7.3.3 ในการวิจัยนี้ได้ทำการทดลองกับเครื่องจักรเพียงเครื่องเดียวเท่านั้น ผลที่ได้จะอ้างอิงได้กับเครื่องจักรที่ทำงานวิจัยเท่านั้น ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางให้กับเครื่องจักร Ram extruder เครื่องอื่นๆ ต่อไป